

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Juni 2002 (06.06.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/43675 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61K 7/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/13965

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. November 2001 (29.11.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 59 749.1 1. Dezember 2000 (01.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN** [DE/DE]; Henkelstr. 67, 40859 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUSCH, Peter** [DE/DE]; Gottfried-August-Bürger-Str. 10, 40699 Erkrath

(DE). **GASSENMEIER, Thomas, Otto** [DE/DE]; Mannheimer Weg 16, 40229 Düsseldorf (DE). **NAUMANN, Frank** [DE/DE]; Urdenbacher Allee 57, 40593 Düsseldorf (DE). **HUCHEL, Ursula** [DE/DE]; Krefelder Wall 34, 50670 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, DZ, HU, ID, IL, IN, JP, KR, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



**WO 02/43675 A2**

(54) Title: IMMOBILISATION OF ACTIVE AGENTS ON FIBRES

(54) Bezeichnung: IMMOBILISIERUNG VON WIRKSTOFFEN AN FASERN

(57) Abstract: The invention relates to a method for immobilising active agents on fibres, preferably hair, to a composition comprising reactive active agent components and to the use thereof for restructuring, restoring and positively influencing fibre characteristics such as volume, shine, hold, body, tactility, electrostatic charge and resistance to heat, UV and IR radiation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Immobilisierung von Wirkstoffen an Fasern, vorzugsweise Haaren, eine Zusammensetzung umfassend reaktive Wirkstoff-Komponenten und deren Verwendung zur Restrukturierung, Wiederherstellung sowie zur positiven Beeinflussung der Fasereigenschaften wie Volumen, Glanz, Halt, Fülle, Taktilität, Elektrostatik und Resistenz gegenüber Hitze, UV- und IR-Strahlung.

## Immobilisierung von Wirkstoffen an Fasern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Immobilisierung von Wirkstoffen an Fasern, vorzugsweise Haaren, eine Zusammensetzung umfassend reaktive Wirkstoff-Komponenten und deren Verwendung zur Restrukturierung, Wiederherstellung sowie zur positiven Beeinflussung der Fasereigenschaften wie Volumen, Glanz, Halt, Fülle, Taktilität, Elektrostatik und Resistenz gegenüber Hitze, UV- und IR-Strahlung.

Die Reinigung und Pflege der Haare ist ein wichtiger Bestandteil der menschlichen Körperpflege. Sowohl die Reinigung der Haare mit Shampoos als auch die dekorative Gestaltung der Frisur, beispielsweise durch Färben oder Dauerwellen sind Eingriffe, die die natürliche Struktur und die Eigenschaften der Haare beeinflussen. So können anschließend an eine solche Behandlung beispielsweise die Nass- und Trockenkämmbarkeit, Halt, Fülle, Glanz und Taktilität des Haares unbefriedigend sein. Zusätzlich erfährt das Haar eine Schädigung durch Umwelteinflüsse wie UV-, IR-Strahlung und Wärmeeinwirkung, z. B. durch Föhnen des Haares.

Zur Erhaltung und Wiederherstellung der vorgenannten Eigenschaften ist es daher seit langem üblich, die Haare einer speziellen Nachbehandlung zu unterziehen. Dabei werden die Haare, üblicherweise in Form einer Spülung, mit speziellen Wirkstoffen, beispielsweise quaternären Ammoniumsalzen oder speziellen Polymeren, behandelt. Dadurch werden je nach Formulierung Kämmbarkeit, Halt, Fülle, Glanz und Griff der Haare verbessert. Für die temporäre Beeinflussung des Haarvolumens ist der Einsatz von Polyaminoglucosen wie in EP 0412745 und US 5,523,078, von Cellulose wie in JP 04124121 und EP 0823252 sowie Alkylcellulose in WO 97/38673, US 5,534,247 und WO 94/06410 beschrieben. Des Weiteren finden auch kleinere Kohlenhydrate wie Glucose in WO 95/00104, Maltose in WO 95/00104 und Lactose in DE 19610458 Anwendung. Bei der Applikation solcher Spülungen verbleibt jedoch nur ein relativ geringer Anteil der Wirkstoffe an seinem Wirkort. Der Großteil wird sofort abgespült oder durch

späteres Waschen der Haare oder mechanische Beanspruchung, wie z.B. Kämmen, von der Haaroberfläche abgelöst.

Die US 3,619,114 lehrt die dauerhafte Modifizierung keratinöser Substrate durch Copolymerisation mit Vinylmonomeren in Gegenwart radikalischer Katalysatoren und anschließender Behandlung mit wässrigen ammoniakalischen Kupferhydroxydlösungen. Aufgrund der Toxizität der eingesetzten Verbindungen, beschränkt sich die Anwendung jedoch auf nichtbelebte keratinische Fasern. US 2,615,782 lehrt die Modifikation von keratinösen Fasern durch Knüpfung von Disulfid-Brücken zwischen Haar und Wirksubstanz. Eine weitere Methode zur Fixierung von Verbindungen, die der dauerhaften Verformung von Haaren dienen und die insbesondere auf Dauerwellprozesse abzielt, ist der Einsatz sogenannter Bunte-Salz-Derivate, wie in DE 3735086, DE 4109869 und EP 0246151 beschrieben. US 3,415,606 lehrt die Verwendung von Reaktivfarbstoffen, die eine Langzeitwirkung auf dem Haar entfalten. Es ist daher von Interesse, Wirkstoffe vorzugsweise dauerhaft am Haar zu fixieren und zugleich eine Belastung der Umwelt und eine gesundheitliche Beeinträchtigung des Anwenders zu vermeiden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Mehrkomponenten-System, vorzugsweise bestehend aus wenigstens zwei Komponenten (A) und (B). In einem denkbaren Modell ist ein Mechanismus vorstellbar, bei dem beide Komponenten unabhängig voneinander ins Innere der Fasern oder bei Haaren in die Cuticula penetrieren können um dort miteinander zu reagieren. Die erfindungsgemäße, lang anhaltende, vorzugsweise dauerhafte Wirkung ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass das gebildete, den oder die Wirkstoffe enthaltende Produkt aufgrund seiner Größe die Hohlräume der Fasern nicht mehr verlassen kann.

Dabei soll jedoch keine Aussage über den Ort der Immobilisierung gemacht werden. Obwohl die modellhafte Vorstellung existiert, dass sich die immobilisierten Wirkstoffe in den Hohlräumen der Fasern befinden, ist nicht auszuschließen, dass diese auch an der Haaroberfläche adsorbiert sind.

Im einzelnen betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Immobilisierung von Wirkstoffen an Fasern, durch deren Behandlung mit einem Mehrkomponenten-System, umfassend

- wenigstens eine reaktive Komponente (A) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus
  - a. primären Amino-Gruppen,
  - b. sekundären Amino-Gruppen,
  - c. Epoxid-Gruppen,
  - d. Carbonyl-Gruppen und
  - e. Lacton-Gruppen,
  
- wenigstens eine komplementäre reaktive Komponente (B) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus
  - a. primären Amino-Gruppen,
  - b. sekundären Amino-Gruppen,
  - c. Epoxid-Gruppen,
  - d. Carbonyl-Gruppen und
  - e. Lacton-Gruppen

wobei die Komponenten (A) und (B) miteinander, unter Bildung eines Carbonsäureamids, einer Schiffischen Base, oder eines Aminoalkohols reagieren und sich wenigstens eine der Komponenten (A) und (B) von einem Wirkstoff ableitet.

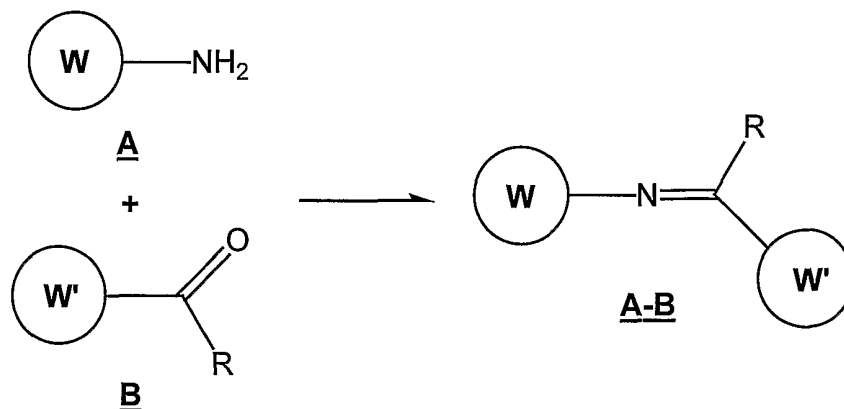
Der Begriff einer komplementären reaktiven Komponente stellt darauf ab, dass die Komponenten die zur Knüpfung der zuvor genannten Bindungen notwendigen Funktionalitäten aufweisen. Beispiele für geeignete Kombinationen sind nachfolgend beschrieben.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung geeignete Fasern sind menschliche und tierische Haare, Wolle, Seide, Cellulosefasern, Kunstfasern, Felle und Pelze, insbesondere jedoch menschliche und tierische Haare.

In einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist

- Komponente (A) wenigstens eine primäre Amino-Gruppe auf, während
- Komponente (B) wenigstens eine Carbonyl-Gruppe (Aldehyd- oder Keton-Gruppe) besitzt.

Beide Komponenten reagieren miteinander, gemäß der nachfolgenden Gleichung I, unter Knüpfung einer kovalenten Bindung zu einer Schiff'schen Base (A-B).



Gleichung I

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform weist

- Komponente (B) wenigstens eine primäre oder sekundäre Amino-Gruppe auf, während
- Komponente (A) ein Lacton ist.

Beide Komponenten reagieren miteinander, unter Öffnung des Lactons und Knüpfung einer kovalenten Bindung zu einem Carbonsäureamid (A-B).

Geeignet sind Lactone (cyclische Ester) mit bis zu 25, bevorzugt 2 bis 20, besonders bevorzugt 2 bis 13 Ringkohlenstoffatomen, die durch Hydroxy-, primäre und/oder sekundäre Aminogruppen substituiert sein können.

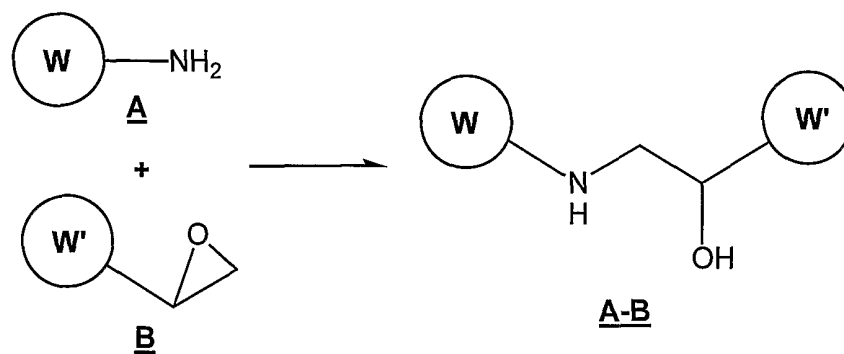
Besonders bevorzugt wird Gluconolacton (D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton) als Komponente (A) in Kombination mit primären oder sekundären Aminen als Komponente (B), die sich wahlweise von Wirkstoffen ableiten, verwendet. Grund dafür ist der Reaktionsverlauf unter besonders milden Bedingungen, wie sie der Einsatz auf lebendigem Haar erfordert. Als Gluconolacton kann auch ein

enzymatisch durch Glucoseoxidase aus Glucose generiertes Gluconolacton eingesetzt werden.

In einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist

- Komponente (A) wenigstens eine primäre (-NH<sub>2</sub>) oder sekundäre (-NH-) Amino-Gruppe auf, während
- Komponente (B) wenigstens eine Epoxid-Gruppe besitzt.

Beide Komponenten reagieren miteinander, gemäß Gleichung II, durch Knüpfung einer kovalenten Bindung zu einem Aminoalkohol.



Gleichung II

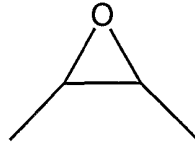
Gemäß der Erfindung leiteten sich entweder einzelne oder mehrere reaktive Komponenten, unabhängig voneinander, von Wirkstoffen, vorzugsweise haarkosmetischen Wirkstoffen (W,W') ab, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus

- Kohlenhydraten,
- Aminosäuren,
- Vitaminen und
- UV-Filtern.

Die reaktiven Komponenten, besitzen ein Molekulargewicht von 160 bis zu 1000 Dalton, vorzugsweise bis zu 550 Dalton.

Die in den reaktiven Komponenten enthaltenen funktionellen Gruppen sind ausgewählt aus

- a. primären Amino-Gruppen (-NH<sub>2</sub>),
- b. sekundären Amino-Gruppen (-NH-),
- c. Epoxid-Gruppen,



- d. Carbonyl-Gruppen (-(C=O)-) und
- e. Lacton-Gruppen,

und können, soweit sie nicht schon in den Wirkstoffen an sich enthalten sind, durch geeignete Derivatisierung in die Wirkstoffmoleküle eingeführt werden.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist wenigstens eine der reaktiven Komponenten ein Kohlenhydrat oder von einem solchen abgeleitet.

Bevorzugte Kohlenhydrate sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aldohexosen, Aldopentosen, Aldofuranosen, Aldopyranosen, Glycosaminen der Aldopyranosen, dimeren reduzierenden Aldopyranosen und den daraus gebildeten Glycosaminen, dimeren reduzierenden Aldofuranosen und den daraus gebildeten Glycosaminen, trimeren Kohlenhydraten, Glucuronsäuren, Aldonsäuren oder den daraus gebildeten Lactonen. Insbesondere eignen sich im Rahmen der Erfindung Kohlenhydrate, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Allose, Altrose, Galactose, Glucose, Gulose, Idose, Mannose, Talose, Glucosamin, Galactosamin, Mannosamin, Maltose, Cellobiose, Gentiobiose, Lactose, Lactosamin, Melezitose, Panose, Erythrose, Threose, Ribose, Arabinose, Xylose, Lyxose, Glucuronsäure, Gluconsäure, Glucono-1,5-lacton, 1',2-O-Isopropyliden-D-isosaccharinlacton, Xylonsäure- $\gamma$ -lacton, Ribonsäure- $\gamma$ -lacton, Gulonsäure- $\gamma$ -lacton, Mannonsäure- $\gamma$ -lacton, Erythronsäure- $\gamma$ -lacton, Glucoheptansäure- $\gamma$ -lacton und Glucooctansäure- $\gamma$ -lacton.

Die Derivatisierung der Pyranosen kann an den Positionen 1 (anomeres Zentrum), 2 und/oder 6 erfolgen, die der Furanosen an den Positionen 1 (anomeres Zentrum) 2 oder 5.

Erfindungsgemäß können einzelne Anomere sowie Anomerengemische Einsatz finden.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist wenigstens eine der reaktiven Komponenten eine Aminosäure oder von einer solchen abgeleitet. Sowohl die Amino-Gruppe als auch die Carboxyl-Gruppe der Aminosäure sind einer leichten Derivatisierung zugänglich. So kann letztere beispielsweise mit komplexen Metallhydriden, wie Lithiumaluminiumhydrid, Lithiumalkoxyaluminiumhydriden oder Diisobutylaluminiumhydrid bei niedrigen Temperaturen zu den entsprechenden Aldehyden reduziert werden. Aufgrund der bereits im Molekül enthaltenen Carboxyl- und Amino-Gruppen ist jedoch in vielen Fällen eine weitere Derivatisierung nicht notwendig.

Aminosäuren, die als erfindungsgemäße Komponenten Einsatz finden können, sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Glycin, Alanin, Valin, Leucin, Serin, Threonin, Cystin, Cystein, Methionin, Arginin, Lysin, Asparagin, Asparaginsäure, Glutamin, Glutaminsäure, Phenylalanin, Tyrosin, Prolin, Tryptophan und Histidin.

Neben den Aminosäuren können auch Di-, Tri-, Tetra-, Oligo- und Polypeptide eingesetzt werden, soweit diese die erfindungsgemäßen Anforderungen an das Molekulargewicht erfüllen.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist wenigstens eine der reaktiven Komponenten ein Vitamin oder von einem solchen abgeleitet.

Der Begriff Vitamin bezeichnet im allgemeinen keine konkrete chemische Stoffklasse, sondern vielmehr alle organischen Wirkstoffe, die für den normalen Stoffwechsel im menschlichen und tierischen Organismus zwar unentbehrlich sind, von diesem jedoch nicht synthetisiert werden können. Daher ist der Begriff Vitamin im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf Verbindungen und deren Derivate beschränkt, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Retinol, Riboflavin, Tocopherol, Pantothersäure, Biotin, Folsäure, Linolsäure, Arachidonsäure, Pyridoxamin, Nicotinsäure und Ascorbinsäure. Diese Verbindungen verfügen teilweise über die geforderten Funktionalitäten, um als reaktive Komponente (A) oder (B) eingesetzt zu werden, so dass eine weitere Derivatisierung oftmals nicht notwendig ist. In einer weiteren erfindungsgemäßen

Ausführungsform ist wenigstens eine der Komponenten ein UV-Filter oder von einem solchen abgeleitet.

Solche Verbindungen schützen das Haar vor ultravioletter Strahlung und bewahren es vor einer damit verbundenen Schädigung. Die als UV-Filter bezeichneten Wirkstoffe verfügen teilweise über die geforderten Funktionalitäten, so dass eine weitere Derivatisierung oftmals nicht notwendig ist. In vielen Fällen kann durch die Derivatisierung jedoch eine geeignete Funktionalisierung der Wirkstoffe erzielt werden. Erfindungsgemäß anwendbare UV-Filter sind beispielsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Derivaten des Cyanurchlorids, 2-Hydroxy-4-methoxy-benzophenon, 4-Aminobenzoessäure, 3,3,5-Trimethylcyclohexylsalicylat, 3-Imidazol-4-yl-acrylsäure, 4-Aminobenzoessäure-1-glycerylester, Salicylsäure-2-ethyl-hexylester, 4-Hydroxy-4-methoxy-4-methyl-benzophenon.

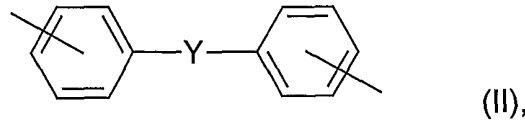
Die zur Derivatisierung der Wirkstoffe zu treffenden Maßnahmen sind im Hinblick auf die einzelnen Wirkstoffe individuell zu wählen. Generell sind diese Maßnahmen im Stand der Technik vorbeschrieben und dem Fachmann bekannt.

Insbesondere eignen sich zur Amino-Derivatisierung der Wirkstoffe Alkylen- und Arylendiamine gemäß der Formel (I)



R repräsentiert darin

- eine 2 bis 12, bevorzugt 1 bis 8, besonders bevorzugt 1 bis 5 Kohlenstoffe enthaltende gesättigte oder ungesättigte, verzweigte oder lineare, aliphatische oder alicyclische Alkylen-Gruppe,
- eine 5 bis 12, bevorzugt 5 bis 10, besonders bevorzugt 5 bis 6 Kohlenstoffe enthaltende Arylen-Gruppe
- eine Heteroarylen-Gruppe mit 3 bis 5 Kohlenstoffatomen und bis zu 2 Stickstoffatomen,
- ein Strukturelement gemäß der nachfolgenden Formel II,



Y repräsentiert darin

- eine aliphatische 1 bis 5 Kohlenstoffe, vorzugsweise 1 bis 2 Kohlenstoffe enthaltende Alkylen-Gruppe,
- eine 2 bis 5 Kohlenstoffe enthaltende Alkenylen-Gruppe,
- eine Sulfid-Gruppe (-S-) oder Disulfid-Gruppe (-S-S-).

Besonders bevorzugt sind Amine, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus 1,2-Diaminoethan, 1,2- oder 1,3-Diaminopropan, 1,2-, 1,3- oder 1,4-Diaminobutan, 1,5-Diaminopentan, 2,2-Dimethyl-1,3-diaminopropan, Hexamethyldiamin, 1,7-Diamino-heptan, 1,8-Diaminooctan, Trimethyl-1,6-diaminohexan, 1,9-Diaminononan, 1,10-Diaminododecan, 1,12-Diaminododecan, 1,2-Diaminocyclohexan, 1,4-Diaminocyclohexan, 1,3-Cyclohexanbis(methylamin), 1,2-Phenylendiamin, 1,3-Phenylendiamin, 1,4-Phenylendiamin, 4,4'-Ethylendianilin, 4,4'-Methyldianilin, 4,4'-Diaminostilben, 4,4'-Thiodianilin, 4-Aminophenyldisulfid, 2,6-Diaminopyridin, 2,3-Diaminopyridin, 3,4-Diaminopyridin, 2,4-Diaminopyrimidin, 4,5-Diaminopyrimidin und 4,6-Diaminopyrimidin.

Die Epoxid-Derivatisierung kann beispielsweise durch Epoxidierung olefinischer, ungesättigter Verbindungen mit Persäuren erfolgen. Die Reaktion ist im Stand der Technik beschrieben (z.B. in W. A. Waters in H. Gilman, Organic Chemistry Vol. 4 (New York, 1953), S. 1162) und dem Fachmann unter dem Namen Prileschajew-Reaktion bekannt.

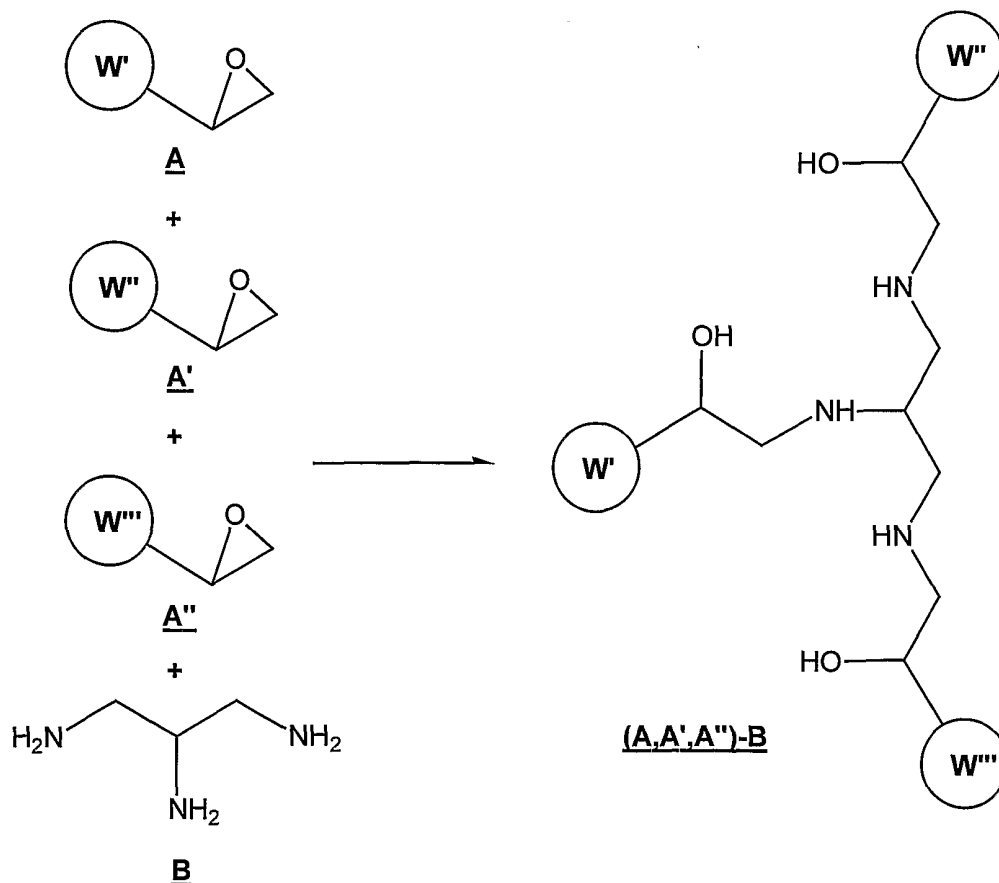
Vorausgesetzt eine Komponente leitet sich von einem Wirkstoff ab, so kann sich auch deren komplementäre Komponente ebenfalls von einem Wirkstoffmolekül ableiten. Letzteres führt zu einer Fixierung zweier identischer oder verschiedener Wirkstoffeinheiten am Haar.

Alternativ kann eine von einem Wirkstoff abgeleitete reaktive Komponente jedoch auch mit einer weiteren reaktiven Komponente reagieren, die sich im Gegensatz zur ersten Komponente nicht von einem Wirkstoff ableitet. In diesem Fall wird durch die Reaktion in/an/auf dem Haar nur die Wirkstoffeinheit der ersten

Komponente aufgebracht, während die andere Komponente ausschließlich der Immobilisierung der ersten Komponente dient.

In einer besonderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann eine erste Komponente, die sich vorzugsweise von keinem Wirkstoff ableitet, mehrere gleiche oder verschiedene Funktionalitäten aufweisen, die eine Knüpfung der genannten Bindungstypen mit mehreren reaktiven Komponenten ermöglichen.

Der ersten Komponente kommt dabei die Rolle eines Linkers oder Vernetzers zu. Zur besseren Erläuterung dieser Ausgestaltung soll die Reaktion gemäß Gleichung III dienen, die jedoch nur eine von zahlreichen Varianten darstellt und auf welche der Gegenstand der Erfindung nicht zu beschränken ist.



Gleichung III

Als vorzugsweise nicht von einem Wirkstoff abgeleitete reaktive Komponente (B) eignen sich Verbindungen, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus:

- (I) Aldehyden mit bis zu 25, bevorzugt 2 bis 20, besonders bevorzugt 2 bis 13 Kohlenstoffatomen.

Bevorzugt sind Aldehyde der Formel  $R^1[-CHO]_{n'}$ , wobei  $n' = 1, 2$  oder  $3$ , vorzugsweise  $1$  oder  $2$  ist und  $R^1$  ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit  $1$  bis  $12$ , vorzugsweise  $2$  bis  $8$ , besonders bevorzugt  $2$  bis  $4$  Kohlenstoffatomen;
- Aryl-, Aryl- $C_1$ - $C_4$ -Alkyl- und Aryl- $C_2$ - $C_6$ -Alkenyl-Gruppen mit  $5$  bis  $12$  Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit  $3$  bis  $8$  Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus  $N$ ,  $O$  und  $S$ , die substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-,  $C_1$ - $C_8$ -Acyl- oder  $C_6$ - $C_{10}$ -Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können.

Besonders bevorzugt sind Aldehyde, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Benzaldehyd, Zimtaldehyd, *trans*-Stilbencarboxaldehyd, Helicin, Dihydroxyformylphenylglycosid, Diformylpiperazin, Pyridincarboxaldehyd, Pyrrolcarboxaldehyd, Pyridoxal, Phthaldialdehyd, Citronellal und Valeraldehyd.

- (II) Ketonen mit bis zu  $40$ , bevorzugt  $3$  bis  $26$ , besonders bevorzugt  $3$  bis  $14$  Kohlenstoffatomen.

Bevorzugt sind Ketone der Formel  $R^2-(C=O)-R^3$ , wobei  $R^2$  und  $R^3$  unabhängig voneinander ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit  $1$  bis  $12$ , vorzugsweise  $2$  bis  $8$ , besonders bevorzugt  $2$  bis  $4$  Kohlenstoffatomen;

- Aryl-, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl- und Aryl-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl-Gruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus N, O und S, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl- oder C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Arylcarbonyl-Gruppe substituiert und unabhängig davon R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> über eine Einfachbindung, Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefel- und/oder Sauerstoffatome, unter Bildung eines 4 bis 8 Atome enthaltenden Rings untereinander verbunden sein können.

Besonders bevorzugt sind die Ketone, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Pentanon, Hexanon, Heptanon, Octanon, 3-Penten-2-on, 5-Hexen-2-on, 4-Hexen-3-on, 5-Methyl-3-hexen-2-on, 5-Methyl-5-hexen-2-on, 6-Methyl-5-hepten-2-on, 3-Nonen-2-on, Phoron, Nerylaceton, Geranylaceton, Adamantylketon, Campher, Cyclohexanon, Benzochinon, Benzylaceton, Acetophenon, Valerophenon, 1,2-Diacetylbenzol, 4,4'-Diacetylbiphenyl und 1'-Acetonaphthenon.

- (III) Lactonen (cyclischen Estern) mit bis zu 25, bevorzugt 2 bis 20, besonders bevorzugt 2 bis 13 Kohlenstoffatomen, die durch Hydroxy-, primäre und/oder sekundäre Aminogruppen substituiert sein können.

Besonders bevorzugt sind Lactone, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus  $\gamma$ -Valerolacton,  $\gamma$ -Caprolacton,  $\gamma$ -Octanolacton,  $\gamma$ -Nonanolacton,  $\gamma$ -Decanolacton,  $\gamma$ -Undecanolacton, (R)-(-)-Dihydro-5-(hydroxymethyl)-2(3H)-furanon, (S)-(-)-Dihydro-5-(hydroxymethyl)-2(3H)-furanon, ( $\pm$ )-Pantolacton.

- (IV) Aminen, mit bis zu 25, bevorzugt 2 bis 20, besonders bevorzugt 2 bis 13 Kohlenstoffatomen,

Bevorzugt sind Amine der Formel R<sup>4</sup>[NH-R<sup>5</sup>]<sub>n</sub>,

wobei  $n'' = 1, 2$  oder  $3$ , vorzugsweise  $1$  oder  $2$  ist

und  $R^4$  ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit  $1$  bis  $12$ , vorzugsweise  $2$  bis  $8$ , besonders bevorzugt  $2$  bis  $4$  Kohlenstoffatomen;
- Aryl-, Aryl- $C_1$ - $C_4$ -Alkyl- und Aryl- $C_2$ - $C_6$ -Alkenyl-Gruppen mit  $5$  bis  $12$  Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit  $3$  bis  $8$  Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus  $N$ ,  $O$  und  $S$ , die substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-,  $C_1$ - $C_8$ -Acyl- oder  $C_6$ - $C_{10}$ -Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können,

während  $R^5$  ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

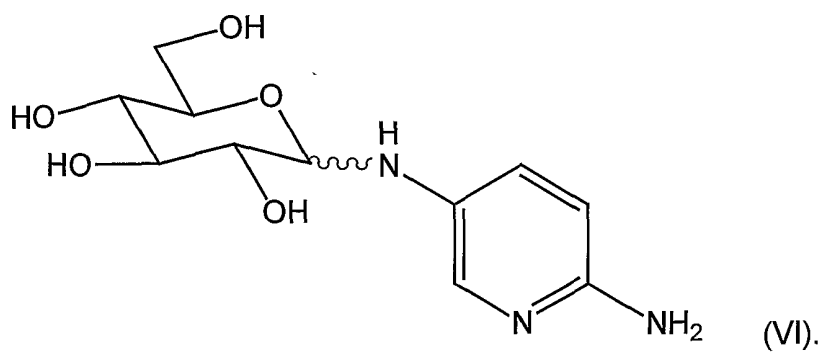
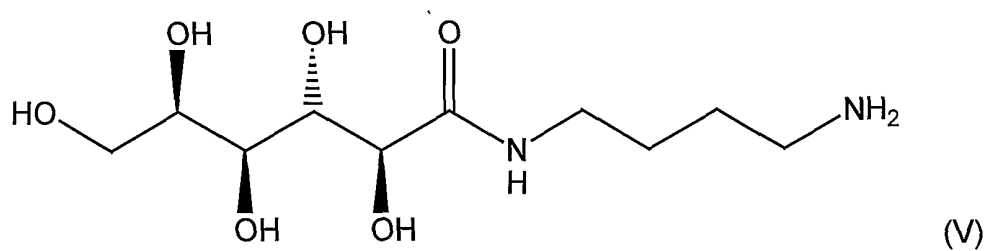
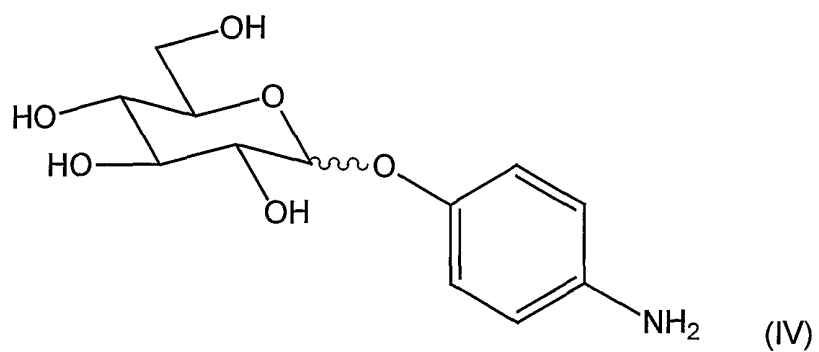
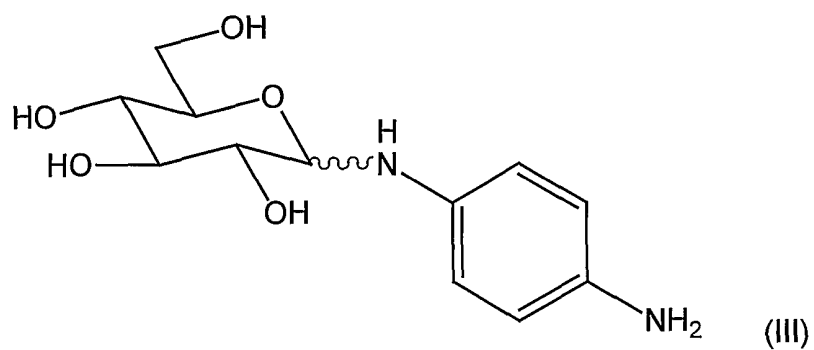
- Wasserstoff;
- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit  $1$  bis  $12$ , vorzugsweise  $2$  bis  $8$ , besonders bevorzugt  $2$  bis  $4$  Kohlenstoffatomen;
- Aryl-, Aryl- $C_1$ - $C_4$ -Alkyl- und Aryl- $C_2$ - $C_6$ -Alkenyl-Gruppen mit  $5$  bis  $12$  Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit  $3$  bis  $8$  Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus  $N$ ,  $O$  und  $S$ , die substituiert sein können mit  $C_1$ - $C_6$ -Alkyl- und/oder  $C_2$ - $C_6$ -Alkoxy-Gruppen,

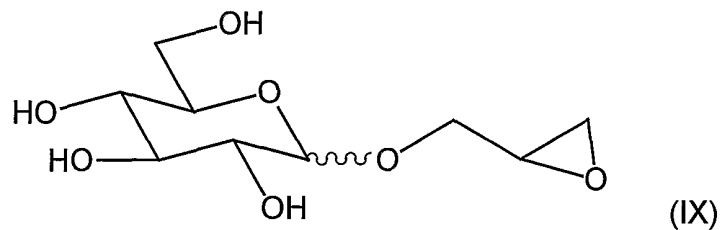
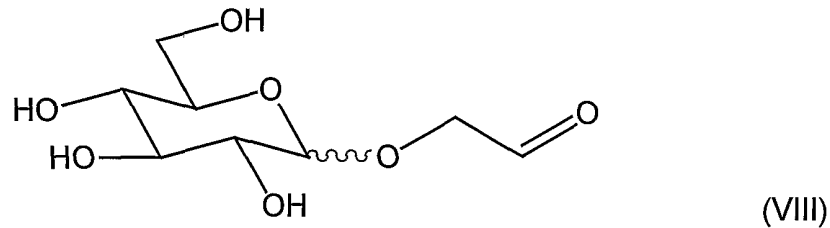
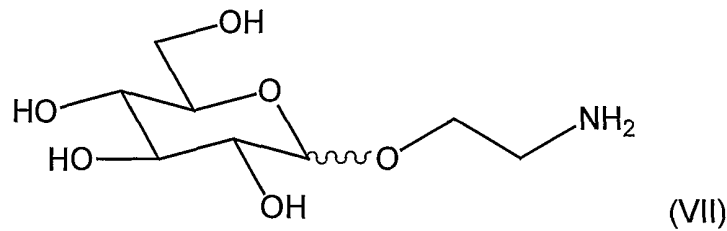
wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-,  $C_1$ - $C_8$ -Acyl- oder  $C_6$ - $C_{10}$ -Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können,

Besonders bevorzugt sind Amine, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Butylamin, Amylamin, Hexylamin, Heptylamin, Octylamin, Nonylamin, Decylamin, Undecylamin, Dodecylamin, Tridecylamin, 1-Tetradecylamin, Isobutylamin, *tert*-Butylamin, 1-Methylbutylamin, 1-Ethylpropylamin, 2-Methylbutylamin, Isoamylamin, 1,2-Dimethylpropylamin, *tert*-Amylamin, 1,3-Dimethylbutylamin, 3,3-Dimethylbutylamin, 2-Aminoheptan, 3-Aminoheptan, Cyclopentylamin, Cyclohexylamin, Cyclohexanmethylamin, 3-Methoxypropylamin, 3-Ethoxypropylamin, 3-Butoxypropylamin, Tetrahydrofurfurylamin, Ethanolamin, 3-Amino-1-propanol, DL-2-Amino-1-propanol, DL-1-Amino-2-propanol, 4-Amino-1-butanol, 2-Amino-1-butanol, 2-Amino-2-methyl-1-propanol, 5-Amino-1-propanol, DL-2-Amino-1-pentanol, 6-Amino-1-hexanol, DL-2-Amino-1-hexanol, Aminocyclohexanol, Serinol, 1-Amino-1-deoxy-D-sorbitol, D-Gallosamin, D-Glucosamin, D-Mannosamin, Benzylamin, Phenylethylamin, 3-Phenyl-1-propylamin, 3,3-Diphenylpropylamin, 4-Phenylbutylamin, N-Phenylethylendiamin, 2-Amino-1-phenylethanol, 2-Methoxybenzylamin, 2-Methoxyphenethylamin und 2-Ethoxybenzylamin.

Für den Fall, dass die erfindungsgemäßen Mehrkomponentensysteme zur Behandlung lebendiger Haare verwendet werden, ist die Auswahl der geeigneten Komponenten auf solche beschränkt, die Körper und Gesundheit des Anwenders nicht negativ beeinträchtigen. Bei der Behandlung von separierten Haaren, wie z.B. im Fall von Echthaarperücken, sind die Anforderungen an die toxikologischen Eigenschaften der Verbindungen deutlich geringer.

Beispielsweise können Verbindungen gemäß den nachfolgenden Formeln III bis VII oder deren Hydrohalogenide, bevorzugt deren Hydrochloride und/oder Verbindungen gemäß den nachfolgenden Formeln VIII und IX verwendet werden.





In einer weiteren Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Zusammensetzung, umfassend die oben angeführten Komponenten zur Behandlung von Fasern, insbesondere von menschlichen und tierischen Haaren. Durch die Behandlung kann eine dauerhafte und positive Beeinflussung der Eigenschaften wie Nass- und Trockenkämmbarkeit, Halt, Feuchtigkeit, Festigkeit, Fülle, Glanz, Taktilität und elektrostatischer Eigenschaften sowie erhöhte Resistenz gegen UV- und IR-Strahlung und Wärmeeinwirkung erzielt werden. Insbesondere ist die Erfindung zur positiven Beeinflussung des Haarvolumens geeignet.

Die Zusammensetzung kann zusätzlich zu den reaktiven Komponenten einen Träger enthalten. Die Komponenten liegen darin in einer Gesamtmenge von 0,2 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 3 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung vor.

Geeignete Träger sind fest, flüssig, gelförmig oder pastös und bestehen bevorzugt aus wässrigen Systemen, natürlichen oder synthetischen Ölen, Wasser-in-Öl oder Öl-in-Wasser-Emulsionen. Derartige Systeme sind dem Haarkosmetik-Fachmann bekannt. Der Träger kann zudem übliche Zusatzstoffe wie Verdicker, Tenside,

Rheologiehilfsmittel, Antioxidantien, Stabilisatoren, Farb-, Aroma-, Geruchs-, Effektstoffe und dergleichen enthalten.

Die erfindungsgemäßen Mehrkomponenten-Systeme können als Bestandteil von Haarbehandlungsmitteln wie Shampoos, Conditionern, Spülungen, Aerosolen und Gelen Anwendung finden. Üblicherweise umfassen solche Mittel die Komponenten (A) und (B) in einer Konzentration von 0,001 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,5 bis 5 Gew.-% der Komponente (A) und 0,001 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,5 bis 5 Gew.-%, der Komponente (B), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des Mittels.

Die Applikation der Komponenten kann so erfolgen, dass diese unabhängig voneinander und nacheinander auf das zu behandelnde Haar aufgetragen werden. Hierzu wird zunächst die eine Komponente aufgebracht, eine bestimmte Zeit einwirken gelassen, anschließend wird das Haar mit der/den komplementären Komponente(n) behandelt. Alternativ kann ein Vermischen der Komponenten kurz vor der Anwendung erfolgen. Die Mischung wird dann zügig auf das Haar aufgebracht. Diese Applikationsform setzt jedoch voraus, dass die beiden Komponenten nicht unmittelbar nach dem Vermischen vollständig miteinander reagieren. Die Bildung der resultierenden Wirkkomponente (A-B) erfolgt in beiden Fällen an dem behandelten Haar.

In einer Darreichungsform werden die Komponenten und gegebenenfalls weitere Bestandteile der zur Anwendung kommenden Zusammensetzung getrennt voneinander in einem Kit-of-parts zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Komponenten können in einem geeigneten Träger gemischt, gelöst, dispergiert oder emulgiert vorliegen. Nach dem Zusammenfügen der Teile des Kit-of-parts erhält man die zuvor beschriebene Zusammensetzung.

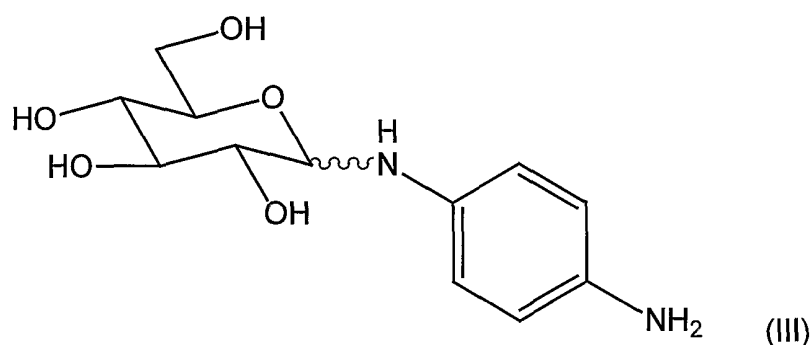
Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert, ohne sie jedoch darauf zu beschränken.

### Beispiele

Zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Effektes wurden mehrere reaktive Komponenten, gemäß der Erfindung synthetisiert und zunächst auf ihre Reaktivität getestet.

Darstellung von geeigneten reaktiven Komponenten:

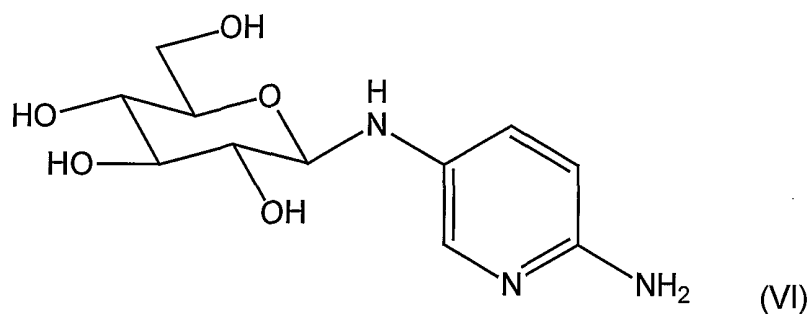
#### **1,4-Diaminophenyl- $\beta$ -D-glucoopyranose (III)**



Die Darstellung der Verbindung III erfolgte gemäß den Vorschriften von:  
Matsubara S., Boyel W.C., J. Immunol. 96(1), 1966, S. 25-28.

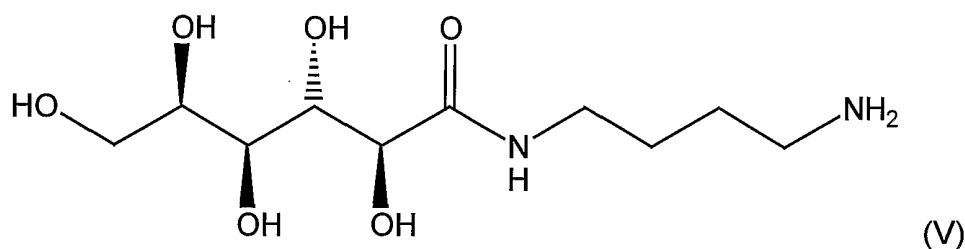
#### **2,5-Diaminopyridin- $\beta$ -D-glucoopyranose (VI)**

1,1 g 2,5-Diaminopyridin werden in 10 mL Ethanol gelöst und zu einer Suspension von 1,80 g wasserfreier Glucose in 10 mL Ethanol zugegeben. Das Reaktionsgemisch wird 4 h unter Rückfluss gekocht und nach Reaktionsende auf Raumtemperatur abgekühlt, wobei das Produkt kristallisiert. Durch Absaugen des Feststoffs und waschen mit eiskaltem Methanol konnte die Verbindung gemäß Formel VI erhalten werden (DC: Kieselgel 60 F<sub>254</sub> auf Plastikfolie, Merck, R<sub>f</sub> = 0,65, Isopropanol/H<sub>2</sub>O = 9/1).

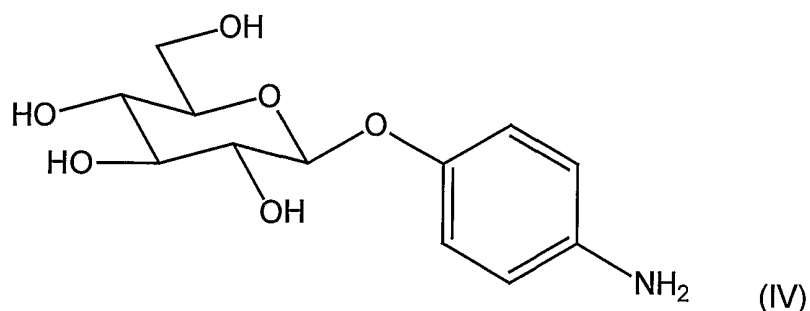


#### **4-Aminobutylgluconsäureamid (V)**

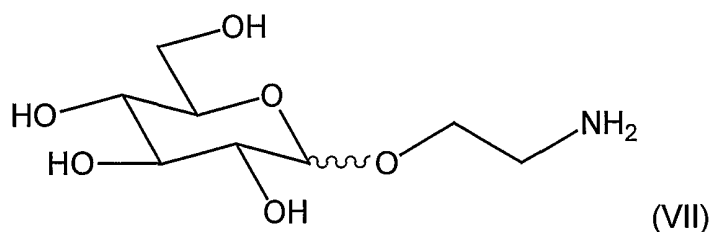
0,97 g 1,4-Diaminobutan werden in 30 mL Methanol aufgenommen, portionsweise werden 1,78 g D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton zugegeben und bei Raumtemperatur gerührt. Nach etwa 10 min Reaktionszeit erfolgt die Kristallisation der Verbindung gemäß Formel V. Nach dem Absaugen der Kristalle wird zur weiteren Reinigung mit Methanol gewaschen (DC: Kieselgel 60 F<sub>254</sub> auf Plastikfolie, Merck, R<sub>f</sub> = 0,12, MeOH/H<sub>2</sub>O/NEt<sub>3</sub> = 70/29/1).



#### **4-Aminophenyl- $\beta$ -D-glucofuranose (IV)**

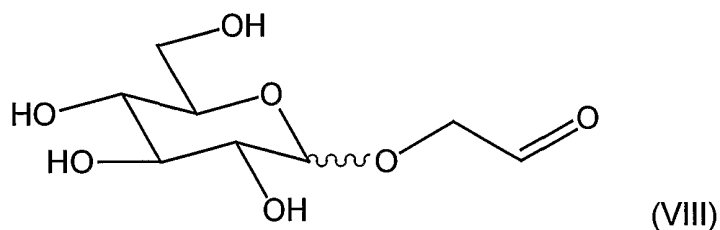


Die Verbindung IV wird durch die Fluka AG kommerziell vertrieben.

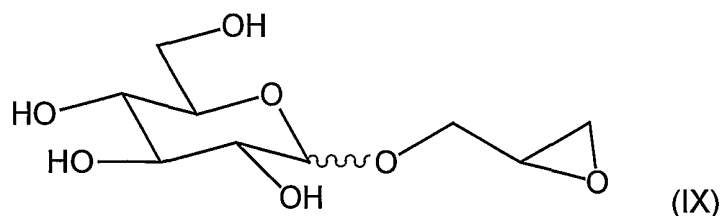
**2-Aminoethyl- $\alpha,\beta$ -D-glucopyranose (VII)**

Die Darstellung der Verbindung VII erfolgte gemäß den Vorschriften von :

1. B. Pucci, B. Ragonnet, AA. Pavia, *Eur. Polym. J.*, 1988, Vol. 24, No. 11, 1087-1091.
2. S.M. Dimick, S.C. Powell, S.A. Mc Mahon, D.N. Moothoo, J.H. Naismuth, E.J. Toone, *J. Am. Chem. Soc.*, 1999, 121, 10286-10296.

**Formylmethylglycosid (VIII)**

Die Darstellung von Formylmethylglycosid (VIII) erfolgte gemäß einer Vorschrift von K.R. Holme, L.D. Hall, *Carbonhydr. Res.*, 1992, 225(2), 291-306 und *Tetrahedr. Lett.*, 1966, 36, 4273-4278.

**2,3-Epoxypropyl-gluco-pyranosid (IX)**

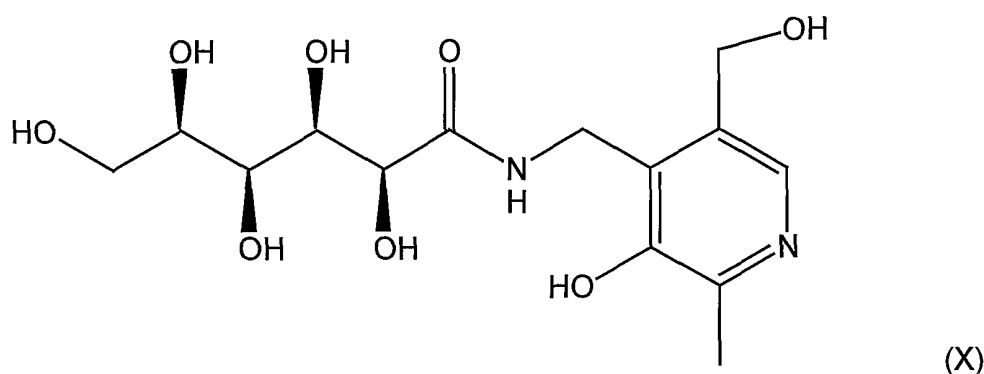
Die Darstellung des 2,3-Epoxypropyl-gluco-pyranosids erfolgte nach einer Vorschrift von E.M. Besell, J.H. Westwood, *Carbonhyd. Res.*, 1972, 25, 11-21 und E.B. Rodriguez, R.V. Stick, *Aust. J. Chem.*, 1990, 43, 665-79.

### Untersuchungen der Reaktivität einzelner Zweikomponentensysteme

Die Durchführung der Reaktionen erfolgte fernab des Haars und dient lediglich einem Nachweis der Reaktivität der erfindungsgemäßen Mehrkomponentensysteme.

#### **Untersuchung der Reaktivität von D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton als Komponente (A) mit Pyridoxamin-dihydrochlorid als Komponente (B):**

2,41 g Pyridoxamin-dihydrochlorid werden durch Zugabe von Triethylamin in 30 mL Methanol aufgenommen und unter Rühren bei Raumtemperatur portionsweise mit 1,78 g D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton versetzt. Nach etwa 10 min setzt die Kristallisation des Produkts ein, nach dem Absaugen werden die Kristalle des Produktes (X) mit Methanol gewaschen (Smp.: 172,5 –175 °C, DC: Kieselgel 60 F<sub>254</sub> auf Plastikfolie, Merck, R<sub>f</sub> = 0,53, Ethanol /H<sub>2</sub>O / Triethylamin = 95/4,7/0,3).



#### **Untersuchung der Reaktivität von 4-Aminobutylgluconsäureamid (V) als Komponente (A) mit Citronellal als Komponente (B):**

1,21 g der Verbindung gemäß Formel V werden in 20 mL DMF gelöst und mit einer katalytischen Menge Triethylamin versetzt. Nach Zutropfen von 0,84 g Citronellal in 10 mL DMF wird das Reaktionsgemisch für 30 min bei 30 °C gerührt, anschließend wird das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und das rosafarbene Rohprodukt mit kaltem Ether gewaschen und im Hochvakuum getrocknet (DC: Kieselgel 60 F<sub>254</sub> auf Plastikfolie, Merck, R<sub>f</sub> = 0,22, Aceton/H<sub>2</sub>O = 98/2).

***Untersuchung der Reaktivität von 2,5-Diaminopyridin- $\beta$ -D-glucopyranose (VI) als Komponente (A) mit Citronellal als Komponente (B):***

1,36 g der Verbindung gemäß Formel VI werden in 20 mL DMF gelöst. Nach dem Zutropfen von 0,84 g Citronellal in 10 mL DMF wird das Reaktionsgemisch für 30 min bei 30 °C gerührt, anschließend das Lösungsmittel im Vakuum entfernt und das rosafarbene Rohprodukt mit kaltem Ether gewaschen und im Hochvakuum getrocknet (DC: Kieselgel 60 F<sub>254</sub> auf Plastikfolie, Merck, R<sub>f</sub> = 0,25, Aceton/H<sub>2</sub>O = 95/5).

**Anwendungsbeispiele**

***Anwendungsbeispiel 1***

Zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Effektes wurden erfindungsgemäße Zweikomponentensysteme in wässrigen oder alkoholischen Lösungen auf Einzelhaaren, die vorab jeweils einem Kaltwellprozess unterworfen wurden, aufgetragen. Die Eigenschaften der Haare wurden nach einer Einwirkzeit der Rezepturen von 15 min untersucht.

Zum Nachweis der erfindungsgemäßen Effekte wurden mit Hilfe eines Dia-Stron MTT 670 Spannungswerte, Gradienten, Elastizitäts-Moduli und Arbeitswerte, Dehnungswerte der nassen Haare und der Haarquerschnitt bestimmt.

***Untersuchung der Reißfestigkeit von 2-fach kaltgewellten Einzelhaaren mit jeweils anschließender Behandlung mit dem Zweikomponentensystem D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton (A) / Pyridoxamin (B)***

Die verwendeten Haare (Haartyp: natural dark brown, Code #6634 der Firma Alkinco) werden in zwei Teile geteilt, worauf ein Haarstück durch zweimalige Kaltwellen-Behandlung geschädigt wird, während das zweite Haarstück zwischen den Kaltwellen-Behandlungen mit den wässrigen Wirkstofflösungen behandelt wird. Anschließend werden 40 Einzelhaare im nassen Zustand unter Normalbedingungen (22 °C, 60% rel. Luftfeuchtigkeit) einer Haarquerschnittsflächenbestimmung unterzogen, schließlich wird die Reißkurve des Haars

ermittelt. Durch eine statistische Auswertung der Werte erhält man dann die Reißwerte.

#### Referenzbeispiel

1. 30 min Applikation einer Kaltwelle (7% Thioglycolsäure, 0,3% Turpinal® SL, 3,5%  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , pH = 8,4) anschließend werden die Haare 5 min mit Wasser gespült.
2. 10 min Applikation der Fixierung (2%  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 1% Turpinal® SL, pH = 4,0) anschließend werden die Haare 5 min mit Wasser gespült.
3. 15 minütige Behandlung mit D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton, 2%ige Lösung in 1,2-Propandiol.
4. 10 sek Spülen mit Wasser.
5. Wiederholung der Schritte 1-4.
6. Vermessung der Haarquerschnitte der nassen Einzelhaare.
7. Bestimmung der Reißwerte der nassen Einzelhaare.

#### Erfindungsgemäßes Beispiel

2. 30 min Applikation einer Kaltwelle (7% Thioglycolsäure, 0,3% Turpinal® SL, 3,5%  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , pH = 8,4) anschließend werden die Haare 5 min mit Wasser gespült.
3. 10 min Applikation der Fixierung (2%  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 1% Turpinal® SL, pH = 4,0) anschließend werden die Haare 5 min mit Wasser gespült.
3. 15 minütige Behandlung mit D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton, 1%ige Lösung in 1,2-Propandiol, pH= 5,0 und
4. 15 minütige Behandlung mit Pyridoxamin, 1 %ige Lösung in Wasser; pH= 7,0.
5. 10 sek Spülen mit Wasser.
6. Wiederholung der Schritte 1-5.
7. Vermessung der Haarquerschnitte der nassen Einzelhaare.
8. Bestimmung der Reißwerte der nassen Einzelhaare.

Beispiel Nr.	E-Modul Hook'scher Bereich [N/m <sup>2</sup> ]	Gradient [N/mm]
1 (unbehandelt) <sup>1)</sup>	8,25·10 <sup>8</sup>	1,19·10 <sup>-1</sup>
2 (Referenz)	8,41·10 <sup>8</sup>	1,16·10 <sup>-1</sup>
	nicht signifikant unterschieden	nicht signifikant unterschieden
3 (unbehandelt) <sup>1)</sup>	8,30·10 <sup>8</sup>	3,58·10 <sup>-2</sup>
4 (erfindungsgemäß)	<b>9,13·10<sup>8</sup></b>	<b>3,83·10<sup>-2</sup></b>
	signifikant unterschieden	signifikant unterschieden

<sup>1)</sup> durch Kaltwelle geschädigte Haare, unbehandelt

Wie die Ergebnisse zeigen, lässt sich durch die einfache Behandlung der geschädigten Haare mit D(+)-Gluconsäure- $\delta$ -lacton (Referenzbeispiel) keine signifikante Verbesserung der Haarstruktur erzielen. Im Gegensatz dazu erfolgt nach der Behandlung mit der erfindungsgemäßen Zweikomponenten-System ein deutlicher Anstieg der gemessenen Parameter, welcher eine Verstärkung der Haarstruktur belegt.

**Anwendungsbeispiel 2**

Inhaltsstoff	Menge [Gew.-%]
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente A</i>	
<b>4-Aminobutylgluconsäureamid (V)</b>	2,0
Cetearylalkohol	5,5
Ceteareth-20	2,0
Sodium Laureth Sulfat	1,5
Polyquaternium-10	0,8
Cocoamidopropylbetain	0,5
Ammoniumhydroxid	q.s.
Aqua	ad 100,0
Die Formulierung wird durch Zugabe einer ausreichenden Menge an Ammoniak auf einen pH-Wert von 9,0 eingestellt.	
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente B</i>	
<b>Citronellal</b>	1,5
Acrylates Copolymer	0,5
Sodium Laureth Sulfat	0,3
Puffersubstanzen (Zitronensäure)	q.s.
Aqua	ad 100,0

**Anwendungsbeispiel 3**

Inhaltsstoff	Menge [Gew.- %]
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente A</i>	
<b>D(+)-Gluconsäure-<math>\delta</math>-lacton</b>	2,0
Cetearylalkohol	5,5
Ceteareth-20	2,0
Sodium Laureth Sulfat	1,5
Polyquaternium-10	0,8
Cocoamidopropylbetain	0,5
Ammoniumhydroxid, Zitronensäure	q.s.
Aqua	ad 100,0
Die Formulierung wird durch Zugabe einer ausreichenden Menge an Ammoniak auf einen pH-Wert von 7,0 eingestellt.	
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente B</i>	
<b>Pyridoxamin</b>	2,5
Acrylates Copolymer	0,5
Sodium Laureth Sulfat	0,3
Puffersubstanzen (Zitronensäure)	q.s.
Aqua	ad 100,0

**Anwendungsbeispiel 4**

Inhaltsstoff	Menge [Gew.-%]
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente A</i>	
<b>Formylmethylglucosid (VIII)</b>	1,5
Acrylates Copolymer	0,5
Natrium Laureth Sulfat	0,3
Puffersubstanzen (Zitronensäure)	q.s.
Aqua	ad 100,0
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente B</i>	
<b>Aminobutylgluconsäureamid (V)</b>	2,0
Cetearylalkohol	5,5
Ceteareth-20	2,0
Natrium Laureth Sulfat	1,5
Polyquaternium-10	0,8
Cocoamidopropylbetaine	0,5
Aqua	ad 100,0

**Anwendungsbeispiel 5**

Inhaltsstoff	Menge [Gew.-%]
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente A</i>	
<b>Epoxypropylglucosid (IX)</b>	1,5
Acrylates Copolymer	0,5
Natrium Laureth Sulfat	0,3
Puffersubstanzen (Zitronensäure)	q.s.
Aqua	ad 100,0
<i>Zusammensetzung umfassend Komponente B</i>	
<b>Aminobutylgluconsäureamid (V)</b>	2,0
Cetearylalkohol	5,5
Ceteareth-20	2,0
Natrium Laureth Sulfat	1,5
Polyquaternium-10	0,8
Cocoamidopropylbetaine	0,5
Aqua	ad 100,0

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Immobilisierung von Wirkstoffen an Fasern, durch deren Behandlung mit einem Mehrkomponenten-System, umfassend
  - wenigstens eine reaktive Komponente (A) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus
    - a. primären Amino-Gruppen,
    - b. sekundären Amino-Gruppen,
    - c. Epoxid-Gruppen,
    - d. Carbonyl-Gruppen und
    - e. Lacton-Gruppen,
  - wenigstens eine komplementäre reaktive Komponente (B) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus
    - a. primären Amino-Gruppen,
    - b. sekundären Amino-Gruppen,
    - c. Epoxid-Gruppen,
    - d. Carbonyl-Gruppen und
    - e. Lacton-Gruppen

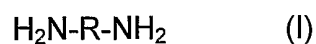
wobei die Komponenten (A) und (B) miteinander, unter Bildung eines Carbonsäureamids, einer Schiffischen Base, oder eines Aminoalkohols reagieren und sich wenigstens eine der Komponenten (A) und (B) von einem Wirkstoff ableitet.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der den reaktiven Komponenten zugrundeliegenden Wirkstoffe

ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Kohlenhydraten, Aminosäuren, Vitaminen und UV-Filtern.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
  - eine Komponente (A) wenigstens eine primäre Amino-Gruppe und
  - eine Komponente (B) wenigstens eine Carbonyl-Gruppe aufweist.
  
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
  - eine Komponente (A) wenigstens eine primäre oder sekundäre Amino-Gruppe und
  - eine Komponente (B) wenigstens eine Epoxid-Gruppe aufweist.
  
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
  - eine Komponente (A) ein Lacton ist und
  - eine Komponente (B) wenigstens eine primäre oder sekundäre Amino-Gruppe aufweist.
  
6. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass
  - eine Komponente (A) ein Gluconolacton ist und
  - eine Komponente (B) wenigstens eine primäre oder sekundäre Amino-Gruppe aufweist.
  
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kohlenhydrat von dem die reaktive Komponente (A) und/oder (B) abgeleitet ist, ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Aldohexosen, Aldopentosen, Aldofuranosen, Aldopyranosen, Glycosaminen der Aldofuranosen, dimeren reduzierenden Aldopyranosen und den daraus gebildeten Glycosaminen,

dimeren reduzierenden Aldofuranosen und den daraus gebildeten Glycosaminen, trimeren Kohlenhydraten, Glycuronsäuren, Aldonsäuren oder den sich daraus ableitenden Lactonen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kohlenhydrat von dem die reaktive Komponente (A) und/oder (B) abgeleitet ist, ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Alloose, Altrose, Galactose, Glucose, Gulose, Idose, Mannose, Talose, Glucosamin, Galactosamin, Mannosamin, Maltose, Cellobiose, Gentiobiose, Lactose, Lactosamin, Melezitose, Panose, Erythrose, Threose, Ribose, Arabinose, Xylose, Lyxose, Glucuronsäure, Gluono-1,5-lacton, 1',2-O-Isopropyliden-D-isosaccarinlacton, Xylonsäure- $\gamma$ -lacton, Ribonsäure- $\gamma$ -lacton, Gulonsäure- $\gamma$ -lacton, Mannonsäure- $\gamma$ -lacton, Erythronsäure- $\gamma$ -lacton, Glucoheptansäure- $\gamma$ -lacton, Glucooctansäure- $\gamma$ -lacton.
9. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pyranosen an der Position 1 (anomeres Zentrum), 2 und/oder 6, die Furanosen an der Positionen 1 (anomeres Zentrum) 2 oder 5 derivatisiert sind.
10. Verfahren nach irgendeinem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Amino-Derivatisierung der Wirkstoffe Amine gemäß der nachfolgenden Formel

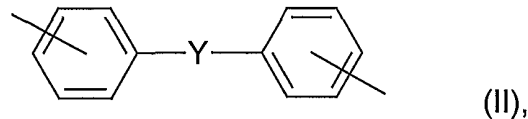


verwendet werden,

wobei R

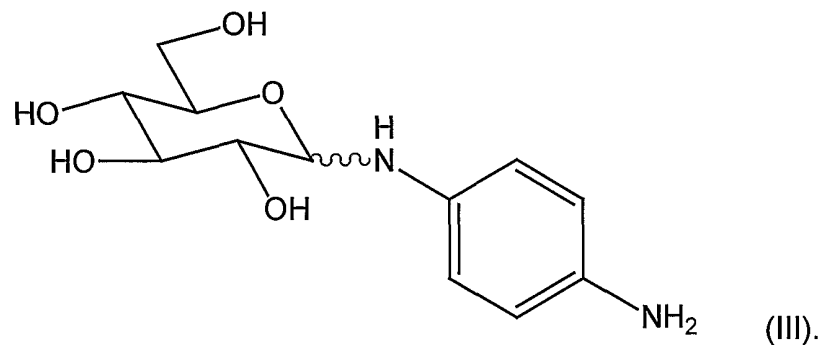
- eine 2 bis 12 Kohlenstoffatome enthaltende, gesättigte oder ungesättigte, verzweigte oder lineare, aliphatische oder alicyclische Alkylen-Gruppe,
- eine 5 bis 10 Kohlenstoffe enthaltenden Arylen-Gruppe,

- eine 3 bis 5 Kohlenstoffatome enthaltende Heteroarylen-Gruppe mit bis zu 2 Stickstoffatomen,
- ein Strukturelement gemäß der nachfolgenden Formel (II) ist,

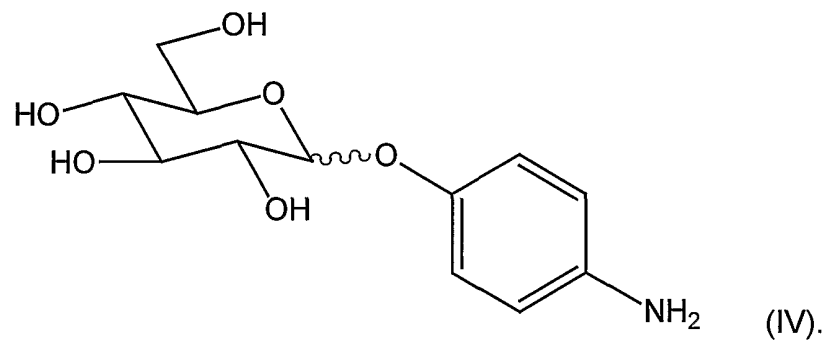


worin Y ausgewählt ist aus

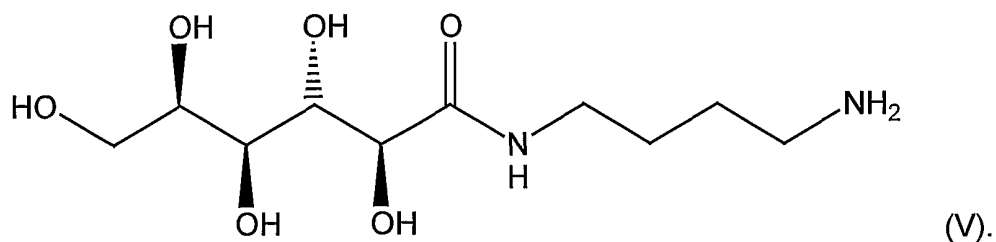
- einer aliphatische 1 bis 5 Kohlenstoffe enthaltende Alkylengruppe,
  - einer 2 bis 5 Kohlenstoffe enthaltende Alkenylen-Gruppe,
  - einer Sulfid-Gruppe (-S-) oder einer Disulfid-Gruppe (-S-S-).
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Amino-Derivatisierung der Wirkstoffe verwendeten Amine ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus 1,2-Diaminoethan, 1,2- oder 1,3-Diaminopropan, 1,2-, 1,3- oder 1,4-Diaminobutan, 1,5-Diaminopentan, 2,2-Dimethyl-1,3-diaminopropan, Hexamethyldiamin, 1,7-Diaminoheptan, 1,8-Diaminooctan, Trimethyl-1,6-diaminohexan, 1,9-Diaminononan, 1,10-Diaminodecan, 1,12-Diaminododecan, 1,2-Diaminocyclohexan, 1,4-Diaminocyclohexan, 1,3-Cyclohexanbis(methylamin), 1,2-Phenylendiamin, 1,3-Phenylendiamin, 1,4-Phenylendiamin, 4,4'-Ethyldianilin, 4,4'-Methyldianilin, 4,4'-Diaminostilben, 4,4'-Thiodianilin, 4-Aminophenyldisulfid, 2,6-Diaminopyridin, 2,3-Diaminopyridin, 3,4-Diaminopyridin, 2,4-Diaminopyrimidin, 4,5-Diaminopyrimidin und 4,6-Diaminopyrimidin.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Amino-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel III oder ein daraus abgeleitetes Hydrohalogenid ist



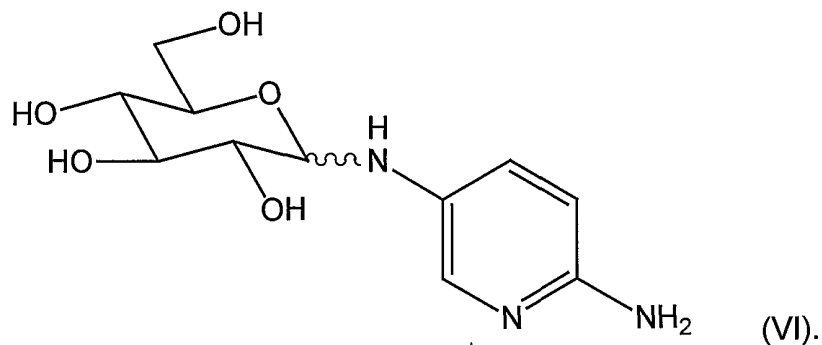
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Amino-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel IV oder ein daraus abgeleitetes Hydrohalogenid ist



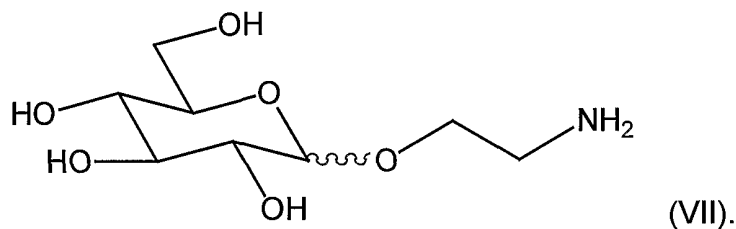
14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Amino-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel V oder ein daraus abgeleitetes Hydrohalogenid ist



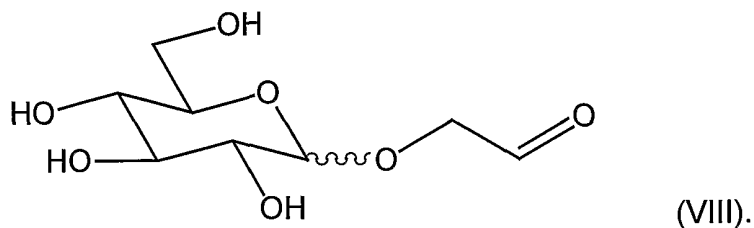
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Amino-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel VI oder ein daraus abgeleitetes Hydrohalogenid ist



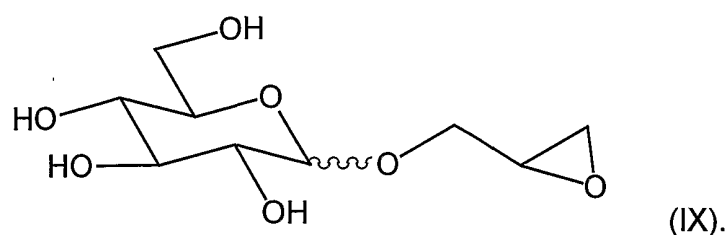
16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Amino-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel VII oder ein daraus abgeleitetes Hydrohalogenid ist



17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Carbonyl-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel VIII ist



18. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ein Epoxid-derivatisiertes Kohlenhydrat gemäß der nachfolgenden Formel IX ist



19. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminosäure, von der sich die reaktive Komponente (A) und/oder (B) ableitet, ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Glycin, Alanin, Valin, Leucin, Serin, Threonin, Cystin, Cystein, Methionin, Arginin, Lysin, Asparagin, Asparaginsäure, Glutamin, Glutaminsäure, Phenylalanin, Tyrosin, Prolin, Tryptophan und Histidin.
20. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Vitamin, von dem sich die reaktive Komponente (A) und/oder (B) ableitet, ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Retinol, Riboflavin, Tocopherol, Nicotinsäure und deren Derivate, Pantothersäure, Biotin, Folsäure, Linolsäure, Arachidonsäure, Ascorbinsäure Pyridoxal und Pyridoxamin.
21. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der UV-Filter, von dem sich die reaktive Komponenten (A) und/oder (B) ableitet, ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Derivaten des Cyanurchlorids, 2-Hydroxy-4-methoxy-benzophenon, 4-Aminobenzoessäure, 3,3,5-Trimethylcyclohexylsalicylat, 3-Imidazol-4-yl-acrylsäure, 4-Aminobenzoessäure-1-glycylester, Salicylsäure-2-ethyl-hexylester und 4-Hydroxy-4-methoxy-4-methylbenzophenon.
22. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der reaktiven Komponenten (A) oder (B) ausgewählt ist aus Aldehyden, Ketonen, primären und sekundären Aminen und Lactonen.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Aldehyde bis zu 25 Kohlenstoffatome und die Ketone bis zu 40 Kohlenstoffatome enthalten können.

24. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22 und 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Aldehyde Verbindungen der Formel  $R^1[-CHO]_n$  sind, wobei  $n = 1, 2$  oder  $3$  ist und  $R^1$  ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen;
- Aryl-, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl- und Aryl-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl-Gruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus N, O und S, die substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und die Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl- oder C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können.

25. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Aldehyde ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Benzaldehyd, Zimtaldehyd, *trans*-Stilbencarboxaldehyd, Helicin, Dihydroxycarboxyphenylglycosid, Diformylpiperazin, Pyridincarboxaldehyd, Pyrrolcarboxaldehyd, Pyridoxal, Phthaldialdehyd, Citronellal und Valeraldehyd.

26. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22 und 23 dadurch gekennzeichnet, dass die Ketone Verbindungen der Formel  $R^2-(C=O)-R^3$  sind, wobei  $R^2$  und  $R^3$  unabhängig voneinander ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen;

- Aryl-, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl- und Aryl-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl-Gruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus N, O und S, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppe gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl- oder C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Arylcarbonyl-Gruppe substituiert und unabhängig davon R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> über eine Einfachbindung, Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefel- und/oder Sauerstoffatome, unter Bildung eines 4 bis 8 Atome enthaltenden Rings miteinander verbunden sein können.

27. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22, 23 und 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Ketone ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Pentanon, Hexanon, Heptanon, Octanon, 3-Penten-2-on, 5-Hexen-2-on, 4-Hexen-3-on, 5-Methyl-3-hexen-2-on, 5-Methyl-5-hexen-2-on, 6-Methyl-5-hepten-2-on, 3-Nonen-2-on, Phoron, Nerylaceton, Geranylaceton, Adamantylketon, Campher, Cyclohexanon, Benzochinon, Benzylaceton, Acetophenon, Valerophenon, 1,2-Diacetylbenzol, 4,4'-Diacetylbiphenyl und 1-Acetonaphthenon.

28. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die primären und sekundären Amine Verbindungen mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen gemäß der Formel R<sup>4</sup>[-NH-R<sup>5</sup>]<sub>n</sub> sind,

wobei n = 1, 2 oder 3 ist

und R<sup>4</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit 1 bis 12, vorzugsweise 2 bis 8, besonders bevorzugt 2 bis 4 Kohlenstoffatomen;

- Aryl-, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl- und Aryl-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl-Gruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus N, O und S, die substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl- oder C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können,

während R<sup>5</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

- Wasserstoff;
- linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder alicyclischen Alkyl-Gruppen mit 1 bis 12, vorzugsweise 2 bis 8, besonders bevorzugt 2 bis 4 Kohlenstoffatomen;
- Aryl-, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl- und Aryl-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl-Gruppen mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest, die gegebenenfalls substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen; und
- Heteroaryl-Gruppen mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen und einem oder zwei Heteroatom(en) ausgewählt aus N, O und S, die substituiert sein können mit C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl- und/oder C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-Gruppen,

wobei die Alkyl-, Aryl- und Heteroaryl-Gruppen gegebenenfalls mit wenigstens einer Oxo-, Formyl-, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Acyl- oder C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Arylcarbonyl-Gruppe substituiert sein können.

29. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22, und 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Amine ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Butylamin, Amylamin, Hexylamin, Heptylamin, Octylamin, Nonylamin, Decylamin, Undecylamin, Dodecylamin, Tridecylamin, 1-Tetradecylamin, Isobutylamin, *tert*-Butylamin, 1-Methylbutylamin, 1-Ethylpropylamin, 2-Methylbutylamin, Isoamylamin, 1,2-Dimethylpropylamin, *tert*-Amylamin,

1,3-Dimethylbutylamin, 3,3-Dimethylbutylamin, 2-Aminoheptan, 3-Aminoheptan, Cyclopentylamin, Cyclohexylamin, Cyclohexanmethylamin, 3-Methoxypropylamin, 3-Ethoxypropylamin, 3-Butoxypropylamin, Tetrahydrofurfurylamin, Ethanolamin, 3-Amino-1-propanol, DL-2-Amino-1-propanol, DL-1-Amino-2-propanol, 4-Amino-1-butanol, 2-Amino-1-butanol, 2-Amino-2-methyl-1-propanol, 5-Amino-1-propanol, DL-2-Amino-1-pentanol, 6-Amino-1-hexanol, DL-2-Amino-1-hexanol, Aminocyclohexanol, Serinol, 1-Amino-1-deoxy-D-sorbitol, D-Gallosamin, D-Glucosamin, D-Mannosamin, Benzylamin, Phenylethylamin, 3-Phenyl-1-propylamin, 3,3-Diphenylpropylamin, 4-Phenylbutylamin, N-Phenylethylendiamin, 2-Amino-1-phenylethanol, 2-Methoxybenzylamin, 2-Methoxyphenethylamin und 2-Ethoxybenzylamin.

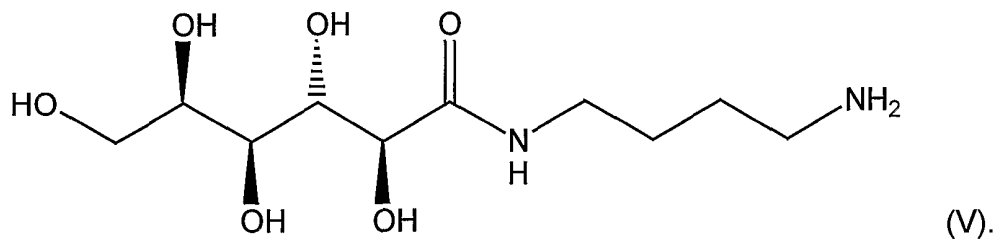
30. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Lactone (cyclische Ester) Verbindungen mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen sind, die durch Hydroxy- und/oder primären oder sekundäre Aminogruppen substituiert sein können.
31. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 22, und 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Lactone ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus  $\gamma$ -Valerolacton,  $\gamma$ -Caprolacton,  $\gamma$ -Octanolacton,  $\gamma$ -Nonanolacton,  $\gamma$ -Decanolacton,  $\gamma$ -Undecanolacton, (R)-(-)-Dihydro-5-(hydroxymethyl)-2(3H)-furanon, (S)-(-)-Dihydro-5-(hydroxymethyl)-2(3H)-furanon, ( $\pm$ )-Pantolacton.
32. Verfahren gemäß irgendeinem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die reaktiven Komponenten (A) und (B) gleichzeitig oder unabhängig voneinander und nacheinander auf die Fasern appliziert werden.

33. Verfahren gemäß irgendeinem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zu behandelnden Fasern ausgewählt sind aus menschlichen und tierischen Haaren, Wolle, Seide, Cellulosefasern, Kunstfasern, Fellen und Pelzen.

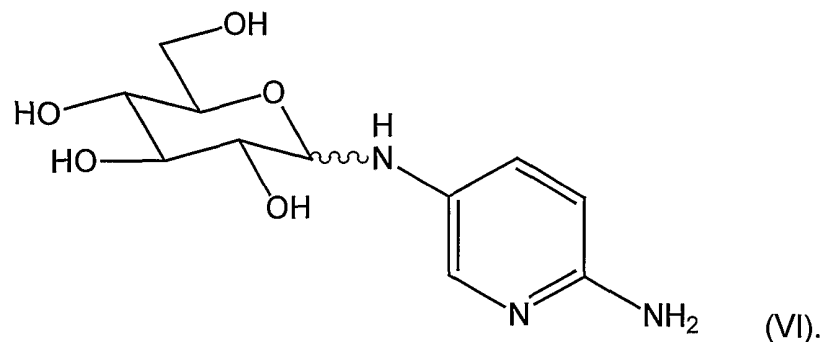
34. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffe ausgewählt sind aus Substanzen zur positiven Beeinflussung von Volumen, Griff, Halt und Fülle von Fasern, insbesondere Haaren, sowie Lichtschutzmitteln, UV-Inhibitoren, Pflege-, Restrukturierungs- und Reparaturwirkstoffen.

35. Haar, erhältlich durch das Verfahren gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 34.

36. Verbindung der Formel V



37. Verbindung der Formel VI



## 38. Zusammensetzung umfassend

- wenigstens eine reaktive Komponente (A) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus
  - a. primären Amino-Gruppen,
  - b. sekundären Amino-Gruppen,
  - c. Epoxid-Gruppen,
  - d. Carbonyl-Gruppen und
  - e. Lacton-Gruppen, und/oder
- wenigstens eine komplementäre reaktive Komponente (B) mit einem Molekulargewicht  $\leq 1000$  Dalton, die wenigstens eine funktionelle Gruppe aufweist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus
  - a. primären Amino-Gruppen,
  - b. sekundären Amino-Gruppen,
  - c. Epoxid-Gruppen,
  - d. Carbonyl-Gruppen und
  - e. Lacton-Gruppen,

wobei die Komponenten (A) und (B) miteinander, unter Bildung eines Carbonsäureamids, einer Schiffschens Base, oder eines Aminoalkohols reagieren und sich wenigstens eine der Komponenten (A) und (B) von einem Wirkstoff ableitet.

## 39. Kit-of-parts umfassend Komponenten (A) und (B) der Zusammensetzung nach Anspruch 38 räumlich getrennt voneinander.